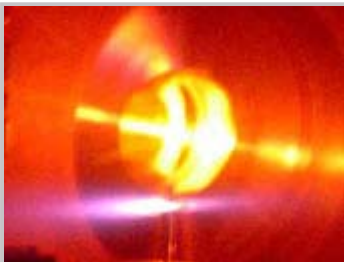


Elektronik der Zukunft

Im Sprung von Atom von Atom

Computerchips sollen immer schneller werden, deshalb müssen die Leiterbahnen auf den Prozessoren weiter schrumpfen. Die Grenze der Miniaturisierung ist noch lange nicht erreicht: Physiker am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching versuchen jetzt, die kleinste mögliche Ebene zu erreichen. Sie schauen Elektronen dabei zu, wie sie blitzschnell von einem Atom zum nächsten springen.



Laserlicht macht die Bewegung von Elektronen sichtbar.

Das Rechentempo eines Mikrochips hängt davon ab, wie schnell sich in seinen Leiterbahnen die Richtung des elektrischen Stroms ändern lässt. Schon heute sind die Strukturen auf den Prozessoren deshalb winzig. Ferenc Krausz, Professor am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching, sind sie aber immer noch viel zu groß. Er will deshalb in den kleinsten möglichen Bereich vordringen, in dem sich elektrisch geladene Teilchen hin- und her bewegen: zwischen den einzelnen Atomen. Dazu benutzt er eine

Kamera, die extrem genau arbeitet. Ihre Belichtungszeit liegt im Bereich von Attosekunden. Das ist unvorstellbar kurz: Eine Attosekunde ist eine trillionstel Sekunde oder eine Sekunde mal 10 hoch minus 18.

Elektronen unter Beschuss

Elektronen sind normalerweise ziemlich stark an Atome gebunden. Um sie von dieser Bindung zu lösen, schießen Krausz und seine Mitarbeiter einen ultrakurzen Lichtblitz auf sie. Wird ein Elektron davon getroffen, erhält es eine Menge Energie und kann sich so vom Atom lösen: Das Elektron wird angeregt und kann sich frei bewegen. Um das blitzschnelle Teilchen zu fotografieren, nutzen die Wissenschaftler das elektrische Feld des geladenen Elektrons. Es wird mit einem Puls Laserlicht, das eine feste Wellenlänge hat, belichtet.

Momentaufnahmen ergeben Film



Arbeit im Max-Planck-Institut für Quantenoptik

Eine einzelne Aufnahme reicht aber nicht, um die Bewegung des Elektrons zu beobachten. Dazu ist ein kleiner Trick notwendig, sagt Professor Krausz: "Ich kann das Experiment wiederholen, indem ich die Elektronen wieder genauso anrege. Nur löse ich den Laserpuls etwas später aus. Dadurch mache ich diese Momentaufnahme ein kleines bisschen später. Aus einer solchen Serie von Momentaufnahmen kann ich anschließend die Bewegung in Zeitlupe rekonstruieren."

Computer - eine Million Mal schneller als heute

Für die Mikroelektronik der Zukunft eröffnen die Forschungsergebnisse aus Garching völlig neue Möglichkeiten: Wenn sich Elektronen beobachten lassen, kann man auch versuchen, sie zu steuern – so wie die elektrischen Ströme, die heute in unseren Computern für das Rechnen zuständig sind. Wahrscheinlich wird es noch Jahrzehnte dauern, bis Mikrochips auf atomarer Ebene arbeiten. Lohnen würde es sich aber auf alle Fälle: Elektronen, die innerhalb von Attosekunden von einem Atom zum nächsten hüpfen, könnten unsere Computer bis zu eine Million Mal schneller machen.

Mehr zu diesem Thema

SPITZENFORSCHUNG



Vordenker aus Deutschland

Von wegen, die guten Wissenschaftler sind alle in die USA abgewandert. Es gibt sie auch hier zu Lande noch: hervorragende Spitzenforschung. Wir stellen ausgewählte Projekte vor.

▶▶ mehr ...

TECHNOLOGIE



Schwingende Atome

Atome sichtbar zu machen - das war bislang nicht möglich. Doch Berliner Forschern ist dies jetzt mithilfe einer neuartigen Quelle für ultrakurze Röntgenimpulse gelungen.

▶▶ mehr ...

- **IQ - Wissenschaft und Forschung:** werktags, 18.05 Uhr, Bayern2Radio

© Bayerischer Rundfunk